

Ansteuerung zur Stereoprojektion

Die Erfindung betrifft einen DLP-Projektor zur aktiven Projektion von stereoskopischen Bildern mit einem DMD, mindestens einer ersten, mit einem Speicher zusammenwirkenden Treiberschaltung zur Ansteuerung mindestens eines DMDs sowie mindestens einem ersten Signaleingang für den Eingang der Bilddaten mindestens eines ersten und eines zweiten Bildkanals.

Für die stereoskopische Darstellung von Bildern gibt es zwei wesentliche Verfahren, die aktive und die passive Projektion.

Bei der passiven Projektion werden das erste und das zweite Bild eines stereoskopischen Bildpaares gleichzeitig auf einer Projektionswand dargestellt. Die Trennung der Bilder erfolgt durch Filter, beispielsweise Polarisationsfilter. Der Betrachter trägt Brillen mit entsprechenden Filtern, um mit jedem seiner Augen jeweils eines der beiden Bilder wahrzunehmen.

Bei der aktiven Projektionstechnologie werden die beiden Bilder sequentiell, also zeitlich nacheinander dargestellt. Zum Betrachten der beiden Bilder werden Shutterbrillen verwendet, die alternierend die Durchsicht für jeweils ein Auge im Takt des Bildwechsels verschließen. Um die Bilder flimmerfrei wahrnehmen zu können sind dabei hohe Wiederholfrequenzen erforderlich.

Aus der WO 95/18511 ist ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Aufnehmen und zur aktiven Wiedergebe von stereoskopischen Videobildern beobachteter Szenen bekannt, bei dem das Aufnehmen bzw. Abspeichern von Bildern auf Herkömmlichen Datenträgern dadurch erleichtert wird, dass vor oder nach dem Aufnehmen eine Halbbilddetektion durchgeführt und damit die Zugehörigkeit der betreffenden Halbbilder zu den entsprechenden Teilbildern eines linken oder eines rechten Kanals bzw. die Zugehörigkeit zweier Teilbilder in parallelen Kanälen ermittelt wird. Mit dem System werden Vollbilder des rechten Kanals und des linken Kanals jeweils abwechselnd hintereinander auf einem CRT-Monitor dargestellt.

Aus der US 4,954,890 ist ein passives Projektionssystem mit zwei voneinander getrennten optischen Systemen mit jeweils einer Lichtquelle und einem LCD-Panel bekannt, die ein lin-

kes und ein rechtes Bild auf einen Anzeigeschirm werfen, wobei ein rechtes aktuelles Bild auf ein linkes vorhergehendes Bild abgebildet wird und umgekehrt, um die Helligkeit des Bildes insbesondere im Vergleich zu herkömmlichen, vorbekannten, aktiven Systemen, in denen auf einem CRT-Monitor abwechselnd ein linkes und ein rechtes Bild dargestellt wird, zu verbessern. Hierzu wird den Bildspeicherelektroniken der LCD-Panels ein Demultiplexer vorgeschaltet, der die Signale einer Signalquelle kanalweise auf die Bildspeicher verteilt. Nachteilig an diesem System ist die Notwendigkeit zweier LCD-Panels und die damit verbundenen, vergleichsweise hohen Kosten.

- 10 Die Bildwiederholrate von LCD-Panels ist aufgrund ihrer internen Bildspeicherelektronik in aller Regel auf 60 Hz beschränkt, so dass sie zur aktiven Projektion stereoskopischer Bilder nicht geeignet sind.

15 DLP-Projektoren sind bekannt. DLP steht für Digital Light Processing. Basis dieser Technologie ist ein etwa Daumennagel großer, von der Firma Texas Instruments entwickelter Chip, ein sogenanntes Digital Mirror Device (DMD). Auf dem Chip sind je nach Bildauflösung typischerweise 800 x 600, 1024 x 768 oder 1280 x 1024 oder noch höher mikroskopisch kleine Spiegel angebracht. Für jeden einzelnen Bildpunkt reflektieren die Spiegel ein von einer Lichtquelle stammendes Projektionslicht so, dass ein mit einer Datenquelle identisches Bild
20 auf einer Projektionsfläche entsteht. Die Spiegel können elektronisch bis zu 50.000 mal in der Sekunde verstellt werden, so dass alle Bildpunkte bis zu 25.000 mal in der Sekunde ein- und wieder ausgeschaltet werden können. Zwischen den Spiegeln und der Lichtquelle ist ein schnell rotierendes Farbrad installiert, welches typischerweise 3 bzw. 4 einzelne Farbbilder in rot/blau/grün bzw. rot/blau/grün/weiß hintereinander erzeugt, die aber aufgrund der schnellen Wiederholfrequenz und der Trägheit des menschlichen Auges als ein Bild wahrgenommen werden.

Es gibt verschiedene Bestrebungen, solche DLP-Projektoren zur Projektion von stereoskopischen Bildern zu verwenden.

30 Aus der DE 1 016 01 60 A1 ist ein Verfahren zur aktiven stereoskopischen Projektion mit einem DLP-Projektor der eingangs genannten Art bekannt. Er weist eine erste, ein DMD steuernde Treiberschaltung auf. Die Treiberschaltung wirkt mit jeweils zwei Speicherbausteinen zusammen, die jeweils zwei Speicherbänke aufweisen und über eine Umschaltvorrichtung, einem sogenannten Crossbar, der den Datenfluss von den Speicherbänken zum DLP-Speicher-Bus-System steuert, mit der Treiberschaltung verbunden werden. Dabei werden
35

die einzelnen Speicherbänke während vier Farbradumdrehungen in einem bestimmten Zyklus wahlweise mit den Bilddaten eines Bildes eines ersten oder zweiten Bildkanals beschrieben oder ausgelesen, wobei zum Beschreiben der Speicherbänke mit den Bilddaten des ersten und des zweiten Bildkanals die Dauer von vier Farbradumdrehungen benötigt werden und diese Daten während vier Farbradumdrehungen jeweils zweimal aus den Speicherbänken ausgelesen und über die Treiberschaltung dem DMD zugeführt werden. Als Signaleingang des DLP-Projektors dient ein sogenanntes Interface-Board.

Die Anforderungen an die Umschaltvorrichtungen hinsichtlich der Adressierung der einzelnen Speicherbänke und -adressen ist vergleichsweise aufwändig und kann insbesondere bei höheren Systemtaktraten zu Schwierigkeiten führen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Ansteuerung eines Single-Chip-DMDs zur Projektion eines Stereobildes zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird bei einem DLP-Projektor der eingangs genannten Art gelöst durch mindestens eine zweite, mit einem Speicher zusammenwirkende Treiberschaltung sowie einer Umschaltvorrichtung, die auf der einen Seite mit den beiden Treiberschaltungen und auf der anderen Seite mit mindestens dem einen DMD verbunden ist, wobei die erste Treiberschaltung Bilddaten des ersten Bildkanals und die zweite Treiberschaltung Bilddaten des zweiten Bildkanals verarbeitet und die Umschaltvorrichtung dem DMD alternierend ein oder mehrere Bilder oder Teilbilder von der ersten Treiberschaltung und ein oder mehrere Bilder oder Teilbilder von der zweiten Treiberschaltung zuführt.

Unter Umschaltvorrichtung wird hier und im Folgenden jedes Schaltsystem verstanden, mit dem mehrere Datenquellen auf eine oder mehrere Datensenken schalten kann. Im einfachsten Fall werden die Daten von zwei Treiberschaltungen alternierend auf einen Datenbus geschaltet. Hierunter fällt aber auch ein Schaltsystem, dass mehr als 2 Datenquellen auf eine oder mehrere Datensenken geschaltet werden.

Unter Signaleingänge werden hier und im Folgenden sowohl Eingänge für analoge Signale, die dann digital gewandelt werden, als auch Eingänge für digitale Signale verstanden.

Der Kerngedanke der Erfindung besteht darin, die Bilddaten des ersten und zweiten Bildkanals nicht in einer ersten Treiberschaltung zu bearbeiten, sondern für jeden Bildkanal eine Treiberschaltung vorzusehen, wobei die Umschaltvorrichtung dafür Sorge trägt, dass dem

DMD in einem vorgegebenen Wechsel erst die Daten eines Bildes oder Teilbildes des ersten Bildkanals von der ersten Treiberschaltung und dann die Daten eines Bildes oder Teilbildes des zweiten Bildkanals der zweiten Treiberschaltung zugeführt werden. Hierdurch wird die inhärente Beschränkung des aus der DE 1 016 01 60 A1 bekannten Systems, bei dem die Bilddaten beider Bildkanäle von einer Treiberschaltung verarbeitet werden müssen, aufgehoben, in dem nun die Verarbeitung der Bilddaten der einzelnen Bildkanäle parallel erfolgt und erst danach in sequentieller Folge dem DMD zugeführt wird.

Die Umschaltvorrichtung wird dabei wesentlich vereinfacht, indem sie nicht mehr den Zyklus der Lese- und Schreibzugriffe auf verschiedene Speicherbänke steuern, sondern lediglich die Datenleitungen der Datenausgänge der verschiedenen Treibersysteme im Wechsel mit dem DMD verbinden muss. Eine Ansteuerung von Adressbereichen entfällt hierbei vollständig. Auch werden hierdurch die Anforderungen an die Taktung der Umschaltvorrichtung geringer, da sie lediglich im Takt des Bildwechsels am DMD erfolgen muss und somit bei heutigen DMDs 120 Hz in der Regel nicht überschreitet. Schließlich können die Daten jeweils eines Bildes aufgrund der parallelen Verarbeitung der Daten der verschiedenen Bildkanäle innerhalb von zwei Farbradumdrehungen zur Verfügung gestellt werden. Hierdurch wird eine wesentlich ruckelfreiere Projektion einer Folge von stereoskopischen Bildern und damit eine bessere Projektionsqualität möglich.

Wenn die Umschaltvorrichtung, wie bei dem erfindungsgemäßen System vorgesehen, erst am Ende der Bildverarbeitungspipeline angeordnet ist, ist eine maximale Bildfrequenz und Qualität von mit dem DLP-Projektor aktiv darzustellenden stereoskopischen Bildern möglich. Auch wird es mit dieser Systematik auf einfache Weise möglich, dem DMD mehr als zwei Bildkanäle zuzuführen, wobei gegebenenfalls auch mehrere DMDs an den Datenbus des Systems angehängt und die Bildkanäle in sinnvoller Weise auf die DMDs verteilt werden können.

Grundsätzlich können die Bilddaten der Bildkanäle, also insbesondere des ersten und des zweiten bzw. rechten und linken Bildkanals, sequentiell hintereinander über genau einen Signaleingang empfangen werden. In diesem Fall müssen die Bilddaten der jeweiligen Bildkanäle über eine entsprechende, dem Signaleingang zugeordnete Logik auf die Treiberschaltungen verteilt werden. Damit ein stereoskopisches Bild bzw. eine Bildfolge mit stereoskopischen Bildern flimmerfrei projiziert werden kann bzw. können, muss die Logik zur Erzeugung der Bilddaten, beispielsweise ein Computer mit einer Grafik- oder Videokarte, dann allerdings die Bilddaten schnell genug zur Verfügung stellen können. Es kann daher von Vor-

teil sein, wenn mindestens ein zweiter Signaleingang vorgesehen ist, wobei der erste Signaleingang die Bildsignale des ersten Stereokanals empfängt und an die erste Treiberschaltung weiterleitet und der zweite Signaleingang die Bildsignale des zweiten Stereokanals empfängt und an die zweite Treiberschaltung weiterleitet. Somit können dem DLP-Projektor die Daten der einzelnen Bildkanäle zueinander parallel zugeführt werden.

Sofern die Daten der jeweiligen Bildkanäle dem DLP-Projektor synchronisiert zugeführt werden, kann gegebenenfalls auf eine Synchronisierung der Bildsignale der einzelnen Bildkanäle verzichtet werden. Ist dem nicht so, ist es notwendig, dass der DLP-Projektor einen Taktgeber zur Synchronisierung der Bildsignale aufweist. Dabei kann es beispielsweise von Vorteil sein, wenn die Signaleingänge und/oder die Treiberschaltungen miteinander durch ein Taktgebersignal synchronisiert werden.

Eine andere bevorzugte Ausführungsform sieht einen Mikroprozessor vor, der die Umschaltvorrichtung steuert und/oder ein Steuersignal für eine Shutterbrille erzeugt. Ein solcher Mikroprozessor ist insbesondere dann notwendig, wenn dem DLP-Projektor die Daten der jeweiligen Bildkanäle unsynchronisiert zugeführt werden oder innerhalb des DLP-Projektors nicht synchron verarbeitet werden. Erfolgt die Synchronisierung der Daten der Bildkanäle außerhalb des Projektors derart, dass auch der Schalttakt der Umschaltvorrichtung und damit der Bildwechsel des oder der DMDs hiervon abgeleitet werden kann, kann auch die Steuerung von Shutterbrille über ein außerhalb des DLP-Projektors für die Synchronisierung der Daten zur Verfügung gestelltes Taktsignal erfolgen, beispielsweise dann, wenn mehrere DLP-Projektoren parallel geschaltet sind und ein Projektor einen Bildwechselsignalausgang aufweist, über den die parallel geschalteten Projektoren das Signal zum Bildwechsel für die jeweiligen Umschaltvorrichtungen abgreifen.

Die höchste Farbtiefe bei der Projektion stereoskopischer Bilder ist zur Zeit mit Treiberschaltungen zu erzeugen, die auf einem ASIC des Typs DDP 1000 der Firma Texas Instruments basieren und insoweit bevorzugt sind.

Die Umschaltvorrichtung kann grundsätzlich alle Signaleingänge und -ausgänge des DMDs mit den korrespondierenden Signaleingängen und -ausgängen jeweils einer Treiberschaltung verbinden und alle Signalleitungen dann auf eine andere Treiberschaltung umschalten. Einfacher ist es aber, wenn die Umschaltvorrichtung alle Signalleitungen mit einer ersten Treiberschaltung verbindet und lediglich die Datenleitungen des DMDs auf die jeweiligen Treiberschaltungen umschaltet.

In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung verbindet die Umschaltvorrichtung zur Projektion der Bilddaten eines Bildkanals als Monobild bzw. einer Monobild-Folge die Datenleitungen des DMDs über einen gewünschten Zeitraum lediglich mit den entsprechenden Datenleitungen einer der Treiberschaltungen. Hierfür kann beispielsweise eine Logiksteuerung vorgesehen sein, die über eine entsprechende Eingabe eines Nutzers des Projektors die Schaltposition der Umschaltvorrichtung auf einem Bildkanal „einfriert“, so dass eine Monoprojektion des gewählten Bildkanals, gegebenenfalls bei voller Bildwiederholfrequenz des DMDs, erfolgt. Eine Shutterbrille kann über eine entsprechend vorzusehende Logik für diese Betriebsart so gesteuert werden, dass beide „Brillengläser“ geöffnet bleiben, so dass der Betrachter die Monobilder mit beiden Augen betrachten kann.

In umgekehrter Weise kann in einer anderen bevorzugten Betriebsart vorgesehen sein, dass die Bilder eines Bildkanals über einen beliebig kurzen Zeitraum in eine Bildfolge anderer Bildkanäle eingespielt bzw. eingestreut werden. Bei einer solchen Betriebsart kann es von Vorteil sein, eine Shutterbrille derart zu steuern, dass beide „Brillengläser“ während der Projektion der eingespielten oder eingestreuten Bilder verschlossen sind. Eine derartige Shutterbrillensteuerung kann beispielsweise dann von Vorteil sein, wenn beispielsweise in der Projektion virtueller Welten über die Projektion der eingestreuten Bilder auf im Raum befindliche dreidimensionale Objekte diese Objekte vermessen werden sollen, ohne dass der Betrachter irgend etwas davon bemerkt. Die Vermessung von dreidimensionalen Objekten über eine Projektion von Gittermustern auf diese Objekte wird in diesem Zusammenhang als bekannt vorausgesetzt und wird nicht weiter erläutert.

Schließlich ist es aus Gründen des einfacheren Aufbaus des DLP-Projektors von Vorteil, wenn die Treiberschaltungen und die Umschaltvorrichtung auf einer Platine angeordnet sind.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Blockschaltbilds, das ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt, näher erläutert.

In der Figur sind die einzelnen, für die elektronische Datenverarbeitung der Bilddaten benötigten Schaltungsteile dargestellt. Als Signaleingänge sind zwei zueinander parallel geschaltete Interface-Boards 1, 1' vorgesehen, die wahlweise analoge oder digitale Bilddaten empfangen können. Analoge Bilddaten werden auf den Interface-Boards 1, 1' durch A/D-Wandler in digitale Bilddaten umgesetzt.

Die Interface-Boards **1, 1'** werden über eine Synchronisationsvorrichtung **2** mithilfe eines Taktgebers, synchronisiert, indem die Bilddaten eines Bildes oder Teilbildes eines Bildkanals in einem Speicher auf dem Interface-Board gepuffert und erst mit Erhalt eines Synchronisationssignals aus dem Speicher ausgelesen werden.

5

In Datenflussrichtung hinter jedem Interface-Boards **1, 1'** ist in Serie ein Formatter-Board **3, 3'** angeordnet. Jedes Formatter-Board **3, 3'** erhält von dem vorgeschalteten Interface Board **1, 1'** sowohl digitale Bilddaten als auch ein Taktsignal (Clock). Auf den Formatter-Boards **3, 3'** sind Treiberschaltungen zur Ansteuerung des in Datenflussrichtung nachgeordneten DMDs **4** angeordnet. Die Treiberschaltungen weisen jeweils einen ASIC **5, 5'** sowie jeweils einen mit dem ASIC **5, 5'** zusammenwirkenden Speicher **6, 6'** auf.

10

Die Ausgänge der Formatter-Boards **1, 1'** liegen an einer Umschaltvorrichtung **7** an, die die Datenausgänge der Formatter-Board **3, 3'** mit dem DMD verbindet.

15

Als ASIC kommt insbesondere ein DDP 1000 der Firma Texas Instruments zur Steuerung des DMDs in Betracht.

Die Umschaltvorrichtung **7** ist so ausgeführt, dass alle Steuerungsleitungen des ASICs **5**, die keine Bilddatenleitungen sind und zur Steuerung des DMDs **4** benötigt werden, durchgeschleift werden und über die Umschaltvorrichtung **7** unmittelbar mit dem DMD **4** verbunden sind. Demgegenüber werden die Ausgänge des ASICs **5**, über die Bilddaten geführt werden, über die Umschaltvorrichtung wechselweise mit den Datenausgängen des ASICs **5'** des parallel geschalteten Formatter-Boards **3'** auf das DMD **4** geschaltet.

20

25

Die dargestellte Schaltungsanordnung kann auf viele Arten modifiziert werden, ohne dass hierdurch vom Grundgedanken der Erfindung abgewichen wird. So können beispielsweise weitere in Serie geschaltete Interface-Boards und Formatter-Boards parallel zu den dargestellten Boards angeordnet werden, so dass mehr als nur zwei Bildkanäle verarbeitet und über eine entsprechend modifizierte Umschaltvorrichtung auf den DMD aufgeschaltet werden können. Die Synchronisierung der Bilddatenverarbeitung muss nicht zwingend an den Interface-Boards erfolgen, es können auch die Formatter-Boards direkt über einen Taktgeber synchronisiert werden, oder es kann vollständig auf eine Synchronisierung in der Elektronik des DLP-Projektors verzichtet werden, wenn die Bilddaten der einzelnen Bildkanäle den Interface-Boards bereits in synchronisierter Form zugeführt werden. Wenn die Formatter-Boards auf einer Platine angeordnet sind, kann es ausreichen oder sogar besonders vorteil-

30

35

haft sein, wenn zwei oder mehrere Treiberschaltungs-ASICs verschiedener Bildkanäle einen gemeinsamen Speicher nutzen. Des weiteren können mehrere DMDs vorgesehen sein, so dass die Umschaltvorrichtung eine Menge von M Bildkanälen auf N DMDs verteilt.

Patentansprüche

- 5
1. DLP-Projektor zur aktiven Projektion von stereoskopischen Bildern mit einem DMD (4),
mindestens einer ersten, mit einem Speicher (6) zusammenwirkenden Treiberschaltung
zur Ansteuerung mindestens eines DMDs (4) sowie mindestens einem ersten Signalein-
gang (1) für den Eingang der Bilddaten mindestens eines ersten und eines zweiten Bild-
10 kanals, gekennzeichnet durch mindestens eine zweite, mit einem Speicher (6') zusammen-
wirkende Treiberschaltung sowie einer Umschaltvorrichtung (7), die auf der einen
Seite mit den beiden Treiberschaltungen und auf der anderen Seite mit mindestens dem
einen DMD (4) verbunden ist, wobei die erste Treiberschaltung Bilddaten des ersten
Bildkanals und die zweite Treiberschaltung Bilddaten des zweiten Bildkanals verarbeitet
15 und die Umschaltvorrichtung (7) dem DMD (4) alternierend ein oder mehrere Bilder oder
Teilbilder von der ersten Treiberschaltung und ein oder mehrere Bilder oder Teilbilder
von der zweiten Treiberschaltung zuführt.
 2. DLP-Projektor nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mindestens einen zweiten Sig-
20 naleingang (1'), wobei der erste Signaleingang (1) die Bildsignale des ersten Bildkanals
empfängt und an die erste Treiberschaltung weiterleitet und der zweite Signaleingang (1')
die Bildsignale des zweiten Bildkanals empfängt und an die zweite Treiberschaltung wei-
terleitet.
 - 25 3. DLP-Projektor nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen Taktgeber (2) zur
Synchronisierung der Bildsignale.
 4. DLP-Projektor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Signaleingänge
(1, 1') miteinander durch ein Taktgebersignal synchronisiert werden.
30
 5. DLP-Projektor nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Treiberschalt-
ungen durch ein Taktgebersignal miteinander synchronisiert werden.
 - 35 6. DLP-Projektor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch einen Mikropro-
zessor, der die Umschaltvorrichtung (7) steuert und/oder ein Steuersignal für eine Shut-
terbrille erzeugt.

7. DLP-Projektor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Treiberschaltungen mindestens einen ASIC (5, 5') des Typs DDP 1000 von Texas Instruments oder Nachfolgemodelle hiervon umfassen.

5 8. DLP-Projektor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Umschaltvorrichtung (7) alle Signalleitungen mit der ersten Treiberschaltung verbindet und lediglich die Datenleitungen des DMDs (4) wahlweise mit dem ersten oder einer anderen Treiberschaltung verbindet.

10 9. DLP-Projektor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Umschaltvorrichtung (7) zur Projektion der Bilddaten eines Bildkanals als Monobild bzw. einer Monobild-Folge die Datenleitungen des DMDs (4) über einen gewünschten Zeitraum lediglich mit den entsprechenden Datenleitungen einer der Treiberschaltungen verbindet.

15 10. DLP-Projektor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Treiberschaltungen und die Umschaltvorrichtung (7) auf einer Platine angeordnet sind.

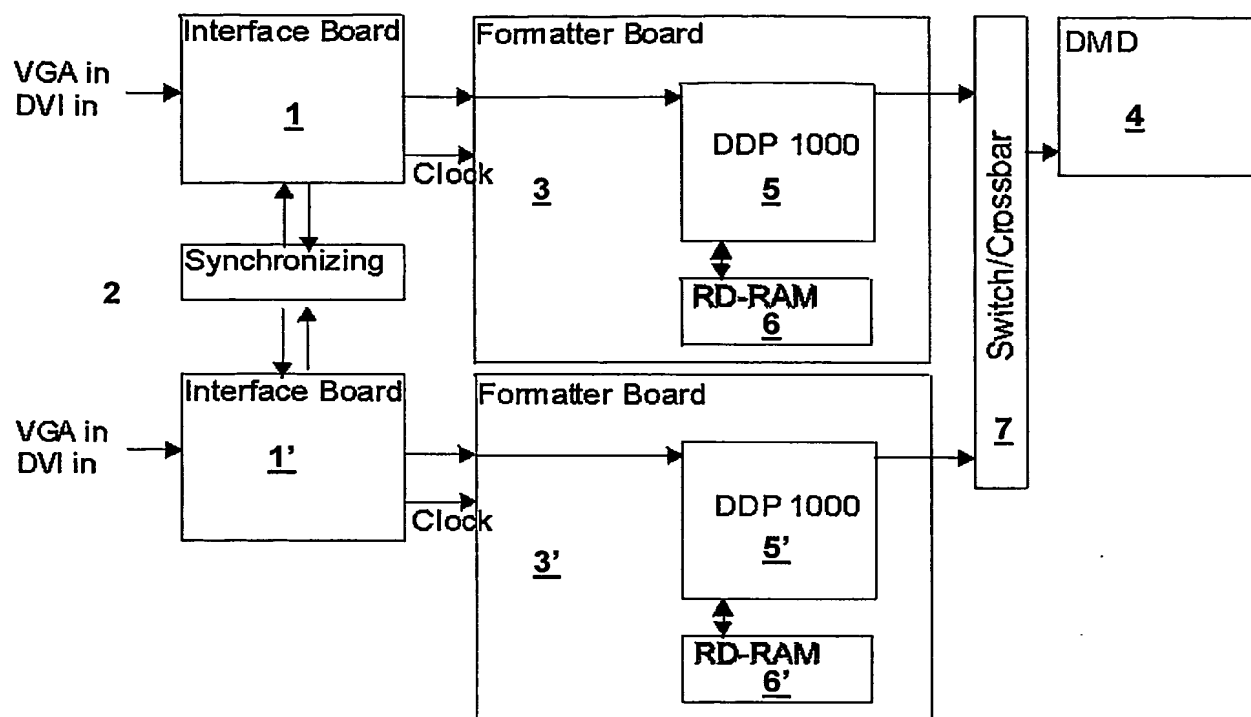


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002469

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04N13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04N G09G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/076107 A (VREX, INC; DIVELBISS, ADAM; SWIFT, DAVID, C) 26 September 2002 (2002-09-26) abstract; figures 13-15, 43 page 19, line 6 - page 23, line 25 page 23, line 27 - page 30, line 16 page 31, line 1 - page 32, line 7 page 39, line 2 - page 42, line 11	1
A	US 2002/021261 A1 (WERNER WILLIAM B) 21 February 2002 (2002-02-21) abstract; figure 4	1
A	US 6 049 317 A (THOMPSON ET AL) 11 April 2000 (2000-04-11) columns 17-20; figures 11, 16	1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 March 2005

Date of mailing of the international search report

01/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mao, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002469

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 497 197 A (GOVE ET AL) 5 March 1996 (1996-03-05) column 3, lines 18-27, 45-54; figure 1 -----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002469

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02076107	A	26-09-2002	AU 1320502 A	22-04-2002
			CN 1480000 A	03-03-2004
			EP 1334623 A2	13-08-2003
			EP 1358766 A1	05-11-2003
			JP 2004511824 T	15-04-2004
			JP 2004525569 T	19-08-2004
			TW 580826 B	21-03-2004
			WO 0232149 A2	18-04-2002
			WO 02076107 A1	26-09-2002
			US 2003112507 A1	19-06-2003
US 2002021261	A1	21-02-2002	NONE	
US 6049317	A	11-04-2000	US 5446479 A	29-08-1995
			US 5515076 A	07-05-1996
			DE 69031477 D1	30-10-1997
			DE 69031477 T2	05-02-1998
			EP 0385705 A2	05-09-1990
			JP 3282492 A	12-12-1991
US 5497197	A	05-03-1996	CA 2134371 A1	05-05-1995
			CN 1122084 A	08-05-1996
			DE 69429760 D1	14-03-2002
			DE 69429760 T2	08-08-2002
			EP 0651580 A2	03-05-1995
			JP 7255067 A	03-10-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

1/DE2004/002469

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04N13/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04N G09G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 02/076107 A (VREX, INC; DIVELBISS, ADAM; SWIFT, DAVID, C) 26. September 2002 (2002-09-26) Zusammenfassung; Abbildungen 13-15,43 Seite 19, Zeile 6 - Seite 23, Zeile 25 Seite 23, Zeile 27 - Seite 30, Zeile 16 Seite 31, Zeile 1 - Seite 32, Zeile 7 Seite 39, Zeile 2 - Seite 42, Zeile 11	1
A	US 2002/021261 A1 (WERNER WILLIAM B) 21. Februar 2002 (2002-02-21) Zusammenfassung; Abbildung 4	1
A	US 6 049 317 A (THOMPSON ET AL) 11. April 2000 (2000-04-11) Spalten 17-20; Abbildungen 11,16	1
-/--		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/04/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mao, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/002469

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 5 497 197 A (GOVE ET AL) 5. März 1996 (1996-03-05) Spalte 3, Zeilen 18-27,45-54; Abbildung 1 -----</p>	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002469

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02076107 A	26-09-2002	AU 1320502 A	22-04-2002
		CN 1480000 A	03-03-2004
		EP 1334623 A2	13-08-2003
		EP 1358766 A1	05-11-2003
		JP 2004511824 T	15-04-2004
		JP 2004525569 T	19-08-2004
		TW 580826 B	21-03-2004
		WO 0232149 A2	18-04-2002
		WO 02076107 A1	26-09-2002
		US 2003112507 A1	19-06-2003
US 2002021261 A1	21-02-2002	KEINE	
US 6049317 A	11-04-2000	US 5446479 A	29-08-1995
		US 5515076 A	07-05-1996
		DE 69031477 D1	30-10-1997
		DE 69031477 T2	05-02-1998
		EP 0385705 A2	05-09-1990
		JP 3282492 A	12-12-1991
US 5497197 A	05-03-1996	CA 2134371 A1	05-05-1995
		CN 1122084 A	08-05-1996
		DE 69429760 D1	14-03-2002
		DE 69429760 T2	08-08-2002
		EP 0651580 A2	03-05-1995
		JP 7255067 A	03-10-1995